

- SCHRÖDER, R. (1930): Weibliche Genitalorgane. In: Hand. mikr. Anat. des Menschen. Ed. by W. v. MÖLLENDORFF. Berlin: J. Springer. Bd. 7/1, 187–227.
- SHARMAN, G. B. (1963): Delayed implantation in Marsupials. In: Delayed Implantation. Ed. by A. C. ENDERS. Chicago, London: University of Chicago Press. 3–14.
- (1965): Implantation in Marsupials. In: Fetal Homeostasis. Ed. by R. M. WYNN. New York: The New York Acad. Sci. Vol. 1, 177–216.
- SHELESNYAK, M. C.; MARCUS, G. J.; LINDNER, H. R. (1970): Determinants of the decidual reaction. In: Ovo-Implantation, Human Gonadotropins and Prolactin. Ed. by P. O. HUBINONT, F. LEROY, C. ROBYN and P. LELEUX. Basel, München, New York: S. Karger. 118–129.
- STRAUSS, F. (1944): Die Implantation des Keimes, die Frühphase der Placentation und die Menstruation. Bern: P. Haupt.
- (1960): Implantation und Implantationsvorbereitungen bei Säugetieren. Anat. Anz. 106/107, Erg.-H. 57–75.
- (1967): Die normale Anatomie der menschlichen Placenta. In: Handb. spez. pathol. Anat. Histol. Ed. by E. UEHLINGER, Berlin, Heidelberg, New York: Springer. Bd. 7/5, 1–96.
- (1967): Uterine Gefäße und Nidation. Anat. Anz. 120 (Erg. H.), 237–241.
- (1978): Eine Neuuntersuchung der Implantation und Placentation bei *Microcebus murinus*. Mitt. Natf. Ges. Bern NF 35, 105–119.
- TACHI, C.; TACHI, S., LINDNER, H. R. (1976): A morphological approach to the study of ovum implantation in the rat. In: Implantation of the Ovum. Ed. by K. YOSHINAGA, R. K. MEYER and R. O. GREEP. Cambridge, Mass., and London: Harvard University Press. 43–80.
- TORBIT, C. A.; WEITLAUF, H. M. (1974): The effect of oestrogen and progesterone on CO<sub>2</sub> production by "delayed implanting" mouse embryos. J. Reprod. Fert. 39, 379–382.
- WARREN, R. H.; ENDERS, A. C. (1964): An electron microscope study of the rat endometrium during delayed implantation. Anat. Rec. 148, 177–195.
- WEITLAUF, H. M. (1973): Changes in the protein content of blastocyst from normal and delayed implanting mice. Anat. Rec. 176, 121–124.
- (1974): Metabolic changes in the blastocysts of mice and rats during delayed implantation. J. Reprod. Fert. 39, 213–224.
- WIMSATT, W. A. (1975): Some comparative aspects of implantation. Biol. Reprod. 12, 1–40.
- YOSHINAGA, K. (1976): Ovarian hormone secretion and ovum implantation. In: Implantation of the ovum. Ed. by K. YOSHINAGA, R. K. MEYER and R. O. GREEP. Cambridge, Mass., London: Harvard University Press. 3–17.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. med. F. STRAUSS, Eichenrain 33, CH-3122 Kehrsatz

## Ergänzende Untersuchungen am Gaumenfaltenmuster der Säugetiere

Von M. EISENTRAUT

Eingang des Ms. 9.5.1980

### Abstract

#### *Complementary studies on the pattern of palatal ridges in mammals*

Studied as a complement to a former monograph (EISENTRAUT 1976) the pattern of palatal ridges of some mammals, not yet studied in this respect. Both members of the Giraffidae, viz. *Okapia* and *Giraffa*, and three further members of Bovidae exhibit the normal echelon type (Staffelmuster). Further investigations on Caviomorpha and Hesperomyiinae support our first results: In the first group, all transitions from well developed palatal ridges to their complete reduction can be found. In the Indo-Australian myomorpha the pattern of palatal ridges of *Uromys* differs strongly – as also in the case *Phloeomys* and *Batomys* – from the pattern normally observed in the Muroidea. Members of the Bathyergidae exhibit strong reductions. In *Macropus robustus* an abnormal pattern of palatal ridges due to a skull injury and subsequent bone modification, is described.

U. S. Copyright Clearance Center Code Statement: 0044-3468/81/4602-0079 \$ 2.50/0

Z. Säugetierkunde 46 (1981) 79–89

© 1981 Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

ISSN 0044-3468/InterCode: ZSAEA 7

## Einleitung

Eine monographische Bearbeitung der Gaumenfalten der Säugetiere (EISENTRAUT 1976) hatte ergeben, daß in allen Ordnungen, selbst auch bei den in der Stammesgeschichte schon sehr früh isolierten Monotremen, Gaumenfalten vorkommen. Es handelt sich hier also um ein sehr altertümliches Merkmal. Darüberhinaus kann es aber auch als ein sehr konservatives angesehen werden, das bei Angehörigen vieler Familien und auch Ordnungen im Grundplan weitgehende Übereinstimmung zeigt. Größere Unterschiede bei einzelnen Formen oder Formengruppen lassen auf eine geologisch sehr frühe Abtrennung und selbständige Weiterentwicklung schließen. So kann die Beachtung des Gaumenfaltenmusters bei der systematischen Eingruppierung mitunter eine zusätzliche wichtige Rolle spielen bzw. Hinweise geben.

Die folgenden Ausführungen stützen sich auf inzwischen eingegangenes neues Material, das zur Ergänzung und Vervollständigung früherer Ausführungen dienen kann und einige besondere Befunde erkennen läßt, die vielleicht bei späteren taxonomischen Bearbeitungen beachtet werden sollten.

## Abhandlung des neuen Materials

### Artiodactyla

#### *Giraffidae*

Unter den Artiodactylen fehlte bisher die Beschreibung des Gaumenfaltenmusters der Giraffidae. Von beiden rezenten Arten, *Okapia* und *Giraffa*, liegt mir nun von je einem erwachsenen Exemplar ein Foto des Gaumens vor. Wie nicht anders zu erwarten, zeigen beide das Staffelmuster und untereinander eine weitgehende Übereinstimmung der Faltenanordnung. Wie die als Beispiel gegebene Abbildung des Okapi-Gaumens (Abb. 1) erkennen läßt, sind die Falten nicht durchgehend, sondern in rechte und linke Hälften geteilt, die in der Mittellinie meist etwas alternierend zueinander stehen und sich gelegentlich ein wenig überschneiden. Im vorderen Gaumenteil sind die einzelnen, mit der Kante nach hinten gerichteten Faltenlappen eingekerbt bzw. gezähnel. Außerdem sind zwischen den Hauptfalten Papillenreihen angeordnet, wie wir dies früher bereits bei anderen Artiodactylen kennengelernt hatten. Bei den hinteren Falten verschwindet die Einkerbung der Faltenkanten mehr und mehr, und zwischen den letzten Molaren ist der Gaumen faltenfrei.

Insgesamt sind beim Okapi und bei der Giraffe 20–21 Falten vorhanden.

#### *Bovidae*

Es stehen drei bisher noch nicht untersuchte Arten zur Verfügung. Zwei Erwachsene und ein jüngeres Exemplar des Banteng, *Bos javanicus*, zeigen ein sehr übereinstimmendes Gaumenfaltenmuster (Abb. 2), das weitgehend dem früher abgehandelten Muster von *Bos primigenius* entspricht. Auch hier sind die vorderen Falten an der Hinterkante gezähnel. Aboralwärts werden die Falten flacher, verlieren ihre Zähnelung und verschwinden schon im vorderen intermolaren Gaumenbereich. Die Anzahl der Falten beträgt beim Banteng 14–15.

Bei den von je einem Exemplar vorliegenden Gaumenfotos des Großen Kudu, *Strepsiceros strepsiceros*, und der Sitatunga, *Tragelaphus spekei*, sind 16–17 Falten zu zählen, die im Verlauf und Aussehen denen der vorhergehenden Art ähneln.



Abb. 2. *Bos javanicus* (Foto: MARIANNE MÜLLER)

Abb. 1. *Okapia johnstoni*. (Foto: H. HECKEL)

## Rodentia

### *Neuweltliche Formen, Caviomorpha*

Besondere Beachtung hinsichtlich des Gaumenfaltenmusters verdient innerhalb der Nagerordnung die vom Eozän bis Pliozän, also über 50 Millionen Jahre isoliert gewesene südamerikanische Formengruppe, deren Angehörige in einer besonderen Unterordnung, Caviomorpha, vereinigt werden. Wie schon in der 1976 erschienenen monographischen Bearbeitung ausgeführt, finden wir in ihr Übergänge von unterschiedlich gestalteten Gaumenfaltemustern bis hin zum völligen faltenfreien Gaumenbelag. Zweifellos deutet dies, wie oben erwähnt, auf eine schon sehr frühzeitig erfolgte Abtrennung und Eigenentwicklung der einzelnen Familien der Caviomorphen hin. Die Angehörigen der Dasyproctidae mit den Unterfamilien der Cuniculinae und Dasyproctinae haben noch ein wohlentwickeltes Muster mit der Formel  $2 - 5 = 7$ , das dem am häufigsten auftretenden Muridenmuster ähnelt. Unter den zur Überfamilie Octodontoidea zusammengefaßten Formen finden wir bei den einzel-

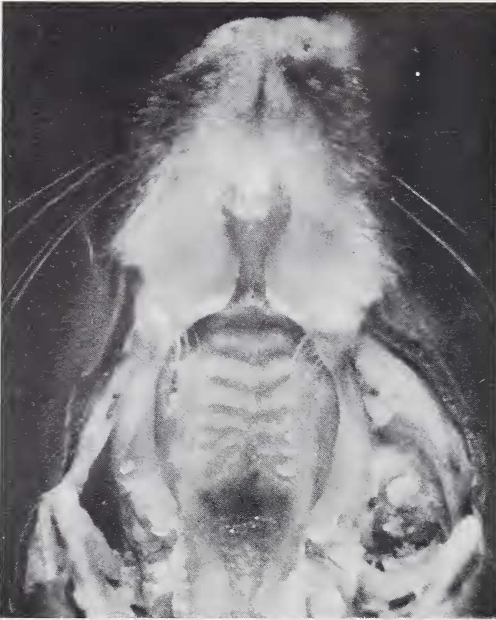


Abb. 3. *Proechimys* sp., neonat. (Foto: H. UNTE)

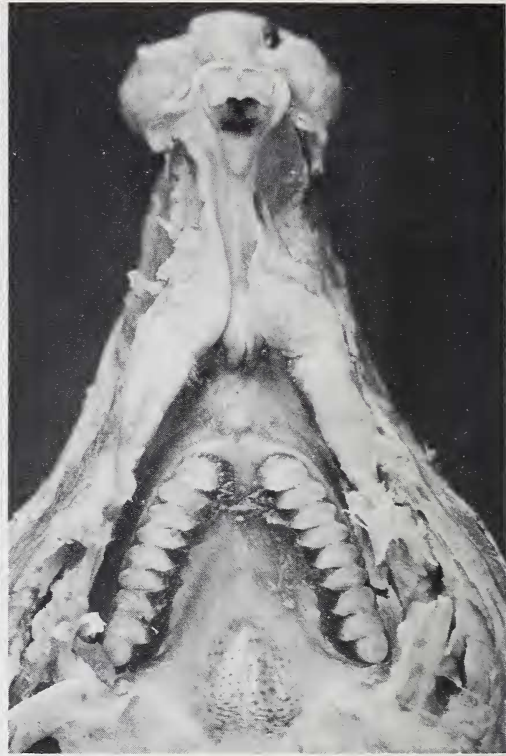


Abb. 4. *Dolichotis salinicola*. (Foto: H. UNTE)

nen Familien eine unterschiedliche Ausbildung des Faltenmusters. Ein gleiches ist auch innerhalb der Familie der Echimyidae festzustellen. Die jetzt erstmalig untersuchte Art *Proechimys* sp. zeigt bei einem neonaten Exemplar gut entwickelte Falten, deren Muster dem bei Muriden am häufigsten gefundenen entspricht (Abb. 3). Demgegenüber hatte TULLBERG (1899) bei *Echimyus cayennensis* eine Rückbildung der Falten im hinteren intermolaren Gaumenbereich und bei *Kannabateomys amplyonyx* überraschenderweise das Vorhandensein vieler kleiner Fältchen festgestellt.

Bei den Caviidae mit den Unterfamilien Caviinae und Dolichotinae und bei der nahestehenden Familie Hydrochoeridae sind überhaupt keine Gaumenfalten vorhanden. Dies bestätigen die mir jetzt neu zur Verfügung stehenden Arten *Galea musteloides* und *Microcavia niata* unter den Meerschweinchen und *Dolichotis salinicola* (Abb. 4) unter den Maras. Auffallend ist bei diesen faltenlosen Formen die starke Wölbung des Gaumens nach oben und das starke adorale Konvergieren der Molarenreihen. Wahrscheinlich wird durch diesen festen Abschluß des Gaumenbereiches die Funktion der Gaumenfalten (als Widerlager der Zunge beim Festhalten der Nahrung) überflüssig.

Die Tendenz zur Zurückbildung der intermolaren Falten zeigt ein mir jetzt vorliegender Gaumenabguß vom Pakarana, *Dinomys branickii*, eines in eine besondere Überfamilie gestellten Vertreters der Caviomorphen. Den gleichen Befund teilte bereits Herr Dr. GORGAS in einem auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde in Frankfurt 1976 gehaltenen Vortrag mit. Das mir von ihm jetzt zugesandte Foto des Gaumens läßt diesen Befund deutlich erkennen (Abb. 5). Im Vergleich zu den Dasyproctidae weist *Dinomys* „Verhältnisse wie bei den Chinchillidae auf. Eine antemolare dreigeteilte Papilla palatina ist vorhanden, das intermolare Gaumenmuster ist eingeschränkt, zwischen den ersten Molaren sind zwei Falten angedeutet“ (GORGAS, briefl. Mitt.).

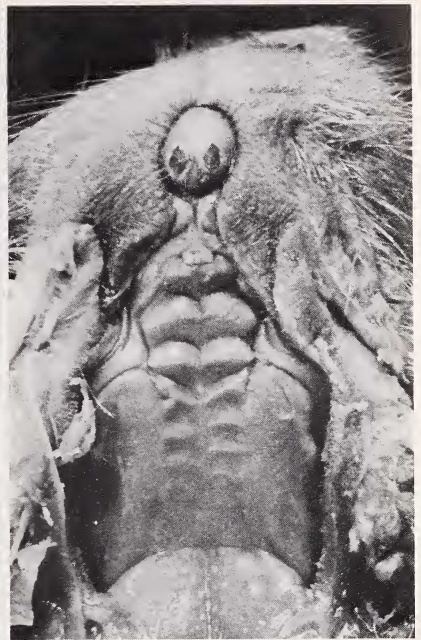


Abb. 6. *Coendou* sp., Fötus  
(Foto: H. UNTE)

Abb. 5. *Dinomys branickii*  
(Foto: Dr. GORGAS)

Von den zur Überfamilie der Erethizontoidea zusammengefaßten und der Unterordnung der Caviomorphen zugeteilten neuweltlichen Baumstachler liegt mir nunmehr auch das Faltenmuster eines Fötus von *Coendou* sp. vor. Entgegen einer früheren, sich auf die von TULLBERG (1899) gegebene Gaumenzeichnung stützende Feststellung, daß bei *Erethizon dorsatum* keine klare Faltenbildung zu erkennen ist, hat *Coendou* ein durchaus gut ausgebildetes Faltenmuster. Wie Abb. 6 zeigt, befinden sich hinter der mit seitlichen Auffaltungen endenden Papilla palatina zwei relativ dicke, in der Mitte geteilte Falten, die den zwei üblichen antemolaren entsprechen dürften. Ferner sind mindestens 4 ebenfalls in der Mitte unterbrochene dünnere intermolare Falten zu erkennen, die aboralwärts mehr und mehr abflachen und verschwinden. Letzteres deutet wieder auf eine beginnende Rückbildung hin.

An neuem Material müßte überprüft werden, ob sich das nach TULLBERGS Zeichnung zu entnehmende Fehlen aller intermolaren Falten bei *Erethizon* bestätigt.

#### *Hesperomyinae*

Die erst in jüngerer geologischer Zeit nach Südamerika eingewanderten, bisher zu den Criceiden gerechneten Neuweltmäuse der Unterfamilie der Hesperomyinae – aufgrund von vergleichenden Serumuntersuchungen und der Morphologie der Spermienköpfe schlagen neuerlich VON LEHMANN und SCHAEFER (1979) vor, die Hesperomyinae in die engere Verwandtschaft der altweltlichen Familie der Arvicolidae zu stellen – lassen das sehr typisch ausgeprägte Muster der Muroidea erkennen, nämlich 2 antemolare und meist 5 intermolare Falten.

Bestätigt wird dieser Befund durch die jetzt zur Verfügung stehenden und bereits von

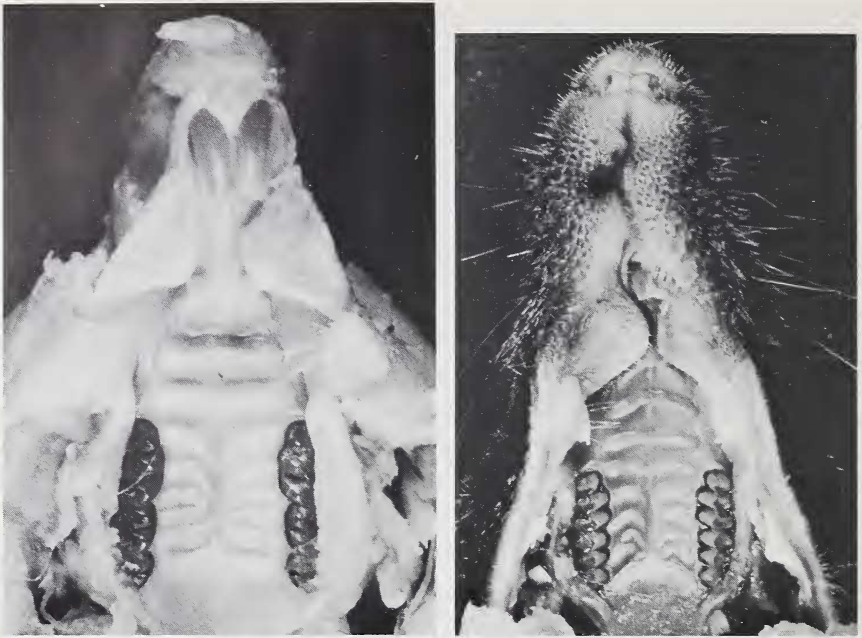


Abb. 7 (links). *Oxymycterus* sp. – Abb. 8 (rechts): *Oryzomys* sp. (Fotos: H. UNTE)

VON LEHMANN und SCHAEFER erwähnten Arten *Liomys salvini*, *Peromyscus guatemalensis* und *hondurensis*, *Sigmodon hispidus*, *Reithrodontomys mexicanus* und *sumichrasti*. Das gleiche gilt auch für *Oxymycterus* sp. (Abb. 7). Nur bei 7 Exemplaren von *Oryzomys couesi* von Honduras wurden nicht 5, sondern 6 intermolare Falten gezählt. Demgegenüber konnte ich bei einer anderen, von mir in Südost-Bolivien in 3 Exemplaren gesammelten, noch nicht bestimmten *Oryzomys*-Art wiederum nur 5 intermolare Falten feststellen (Abb. 8). Daß gelegentlich auch innerhalb einer Art die Tendenz zur Anlage einer 6. Falte oder sogar auch ihre volle Ausbildung zu beobachten ist, wurde bereits früher festgestellt.

#### Indo-australische Muroidea

Eine überaus schwierige und daher im Schrifttum auch unterschiedlich vorgenommene taxonomische Einordnung finden wir bei den Muriden in der indo-australischen Region. Hier ist es in geologisch junger Zeit zu mehreren, zeitlich getrennten Besiedlungswellen der Inselwelt bis hin zu der neuguineischen und australischen Faunenregion gekommen (z. B. TATE 1936), wobei aufgrund des Vorhandenseins vieler nicht besetzter ökologischer Nischen eine starke Formenentfaltung und Parallelentwicklungen zu beobachten sind. Trotzdem ist das Grundmuster der Mäuseartigen bei den meisten bisher untersuchten Formen erhalten geblieben, nämlich wiederum 2 stark entwickelte und prominent hervortretende antemolare und meist 5 dünnere intermolare Falten. Dieses Muster wurde bei folgenden, erst jetzt zur Verfügung stehenden Arten gefunden: *Melomys cerviniceps* und *littoralis* von Australien und *Melomys* sp. von Neuguinea, ferner bei den australischen Arten *Pseudomys novaehollandiae*, *delicatus*, *australis* (Abb. 9), *albicinerus*, *nanus*, *higginsii* und *apodemoides*. Zu erwähnen ist, daß bei einem zweiten Exemplar von *apodemoides* – ein weiteres Beispiel für die oben erwähnte innerartliche Variation – zwischen der 4. und 5. Falte noch eine dünne Zwischenfalte eingelagert ist, so daß in diesem Falle von 6 intermolaren Falten gesprochen werden kann.

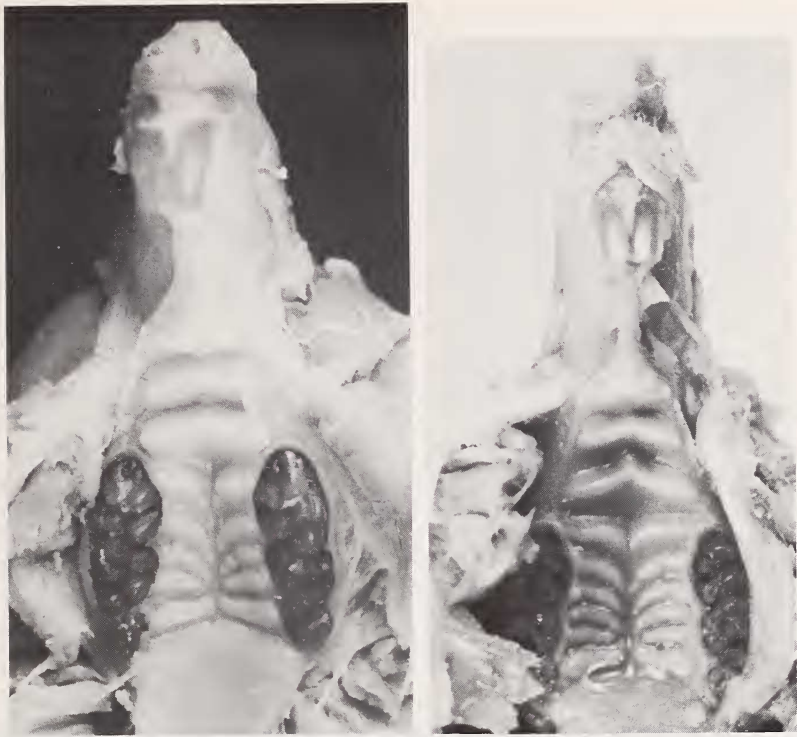


Abb. 9 (links). *Pseudomys australis*. – Abb. 10 (rechts). *Notomys mitchellii*. (Fotos: H. UNTE)

Anhangsweise sei in diesem Zusammenhang erwähnt, daß KALABUCHOW und TROPIN (1979) erst jüngst feststellen konnten, daß innerhalb der Art *Meriones meridianus* die Vermehrung der intermolaren Gaumenfalten auch ein subspezifisches Merkmal sein kann. Bei der in der Nogaj-Steppe (rechts der Wolga) lebenden Rasse *nogaiorum* kann man bei Zugrundelegung eines umfangreichen Materials alle Übergänge von 4 zu 5 Falten feststellen. Dagegen ist bei der links der Wolga verbreiteten Nominatrasse die zunehmende Tendenz zur Ausbildung einer 6. Falte erkennbar. Die Autoren glauben eine kausale Beziehung zum unterschiedlichen Nahrungsangebot annehmen zu können, indem sie auf die bislang kaum beachtete Tatsache hinweisen, daß das durch die Falten vergrößerte Gaumenepithel speichelabsondernde Einzeldrüsen enthält, deren Sekret die Vorverdauung im Mund fördert: „Ganz offenbar erfüllen die Gaumenfalten, die einen bemerkenswerten Anteil der Mundhöhlenoberfläche bilden, sogar eine bestimmte nahrungsaufbereitende Funktion, da sich in der Schleimhautschicht sekretorische Zellen befinden, die den Unterkiefer- und Wangenspeicheldrüsen ähnlich sind“ (p. 63, deutsche Übersetzung). Die Autoren beziehen sich dabei auf vorgenommene histologische Untersuchungen am Gaumenepithel der beiden Rassen und verweisen außerdem auf die einschlägigen Untersuchungen von SOKOLOV (1973).

Damit muß der Faltenbildung des Gaumenepithels möglicherweise ganz allgemein eine zusätzliche Funktion zuerkannt werden, und es würde z. B. die lappenartige Faltenbildung, wie wir sie u. a. bei den Artiodactylen sehr ausgeprägt finden, verständlicher gemacht.

Ebenfalls 6 intermolare Falten zeigt ein untersuchtes Exemplar von *Notomys mitchellii* (Abb. 10). Nur 4 intermolare Falten wurden dagegen bei *Pogonomys forbesi* aus Neuguinea und bei *Hydromys chrysogaster* von Australien festgestellt. Bei einem von der Insel Luzon/Philippinen stammenden Stück von *Crotomys whiteheadi*, einer Art, die zu den Hydromyinae gestellt wird (SIMPSON 1945), dürfte – aufgrund der von Herrn Dr. TEMME zugestellten Zeichnung (Abb. 11) – die Faltenformel wohl ebenfalls  $2 - 4 = 6$  lauten, obwohl die als erste intermolare angesehene Falte bereits unmittelbar vor dem ersten Molar ansetzt, so daß scheinbar 3 antemolare und nur 3 intermolare Falten anzunehmen wären.

Ein völlig anderes Bild finden wir im intermolaren Gaumenbereich bei drei bisher untersuchten Vertretern in dem hier behandelten Faunengebiet. Über zwei von ihnen, *Phloeomys cumingi* und *Batomys salemonseni*, beide von der Insel Luzon, wurde bereits früher berichtet (EISENTRAUT 1976). Die dritte erst jetzt zur Verfügung stehende Form ist *Uromys caudimaculatus*, von der ich je ein Exemplar von Neuguinea und von Australien untersuchen konnte. Bei diesen drei Arten sind, wie üblich, zwei gut ausgebildete dicke antemolare Falten vorhanden, dagegen zeigt der intermolare Gaumenteil eine größere Zahl von dünnen, am Hinterrand gezähnelten und in der Mitte geteilten und – bei *Uromys* – nach vorn gebogenen Fältchen (Abb. 12).

Die Entscheidung darüber, ob aufgrund der weitgehenden Übereinstimmung des Gaumenfaltenmusters eine engere verwandtschaftliche Beziehung dieser drei Arten anzunehmen ist, kann hier nicht getroffen werden. Dazu wären weitere morphologische Untersuchungen, vor allem auch unter Hinzuziehung anderer, bisher nicht zur Verfügung stehender Arten erforderlich. Hier soll es nur darauf ankommen, auf diese auffällige Abweichung des Gaumenfaltenmusters hinzuweisen. Immerhin dürfte diese übereinstimmende Besonderheit zu einer Überprüfung bisher angenommener verwandtschaftlicher Beziehungen Anlaß geben. So hat z. B. MISONNE (1969) bei Behandlung der Muriden unseres Gebietes in die von ihm aufgestellte *Uromys*-Gruppe auch die Gattung *Melomys* eingereiht, von der mir, wie oben erwähnt, von drei Arten das Gaumenfaltenmuster mit der Formel  $2 - 5 = 7$  vorliegt. Ebenso fraglich dürfte es sein, *Ba-*

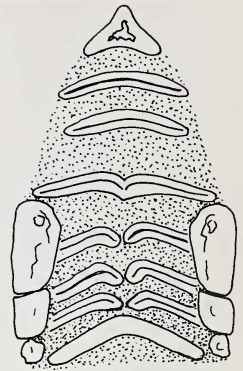


Abb. 11. *Chrotomys white*  
(Zeichn. M. TEMME)

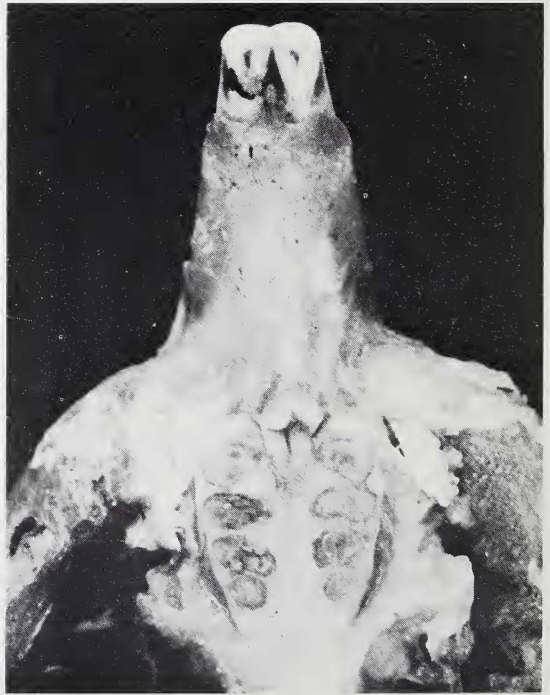


Abb. 12 (links). *Uromys caudimaculatus*. – Abb. 13 (rechts). *Cryptomys hottentottus* (FOTOS: H. UNTE)



*tomys*, wie von MISONNE vorgeschlagen, in die von ihm aufgestellte *Lenotrix*-Gruppe einzureihen, zu der z. B. auch – neben einer ganzen Reihe anderer Arten – die Gattung *Pogonomys* gestellt wird, die aufgrund meiner Untersuchungen wiederum das ganz normale Muridenmuster ( $2 - 5 = 7$ ) zeigt. Genauso bedenklich erscheint es, *Pogonomys*, wie von SIMPSON (1945) praktiziert, in die Unterfamilie Phloeomyiinae zu stellen, die ohnehin von mir bereits, und zwar nicht nur aufgrund des besonderen Faltenmusters, als Familie abgetrennt wurde (EISENTRAUT 1976, p. 206). Leider war es bisher nicht möglich, geeignetes Alkoholmaterial von anderen Arten, vor allem aus der Philippinen-Fauna, zu erhalten, z. B. von *Cratomys* oder *Rhynchomys*, so daß über deren Gaumenfaltenmuster noch keine Angaben gemacht werden können. Es wäre daher sehr erwünscht, entsprechendes Material zu sammeln und für eine Untersuchung zur Verfügung zu stellen.

#### Afrikanische Hystricomorpha, Bathyergoidea

Die zu einer Überfamilie Bathyergoidea und nur in einer Familie vereinigten Sandgräber sind systematisch schwer einzuordnen und dürften eine schon lange isolierte Nagergruppe darstellen. Hierauf deutet auch das übereinstimmende Bild der Gaumenfalten hin. Wie bereits früher schon an zwei Arten, *Heterocephalus glaber* und *Georchychus capensis*, gezeigt, sind die Falten auf der sehr schmalen Gaumenfläche stark reduziert. Die jetzt neu vorliegenden Arten *Bathyergus suillus* und *Cryptomys hottentottus* bestätigen diese Feststellung. Beide Arten zeigen ebenfalls nur kurz vor und zwischen den ersten Molaren wulstige Verdickungen, wohl als letzte Reste von Faltenbildungen (Abb. 13).

### Marsupialia

#### Macropodidae

Von dem bisher noch nicht untersuchten Hirschkänguruh, *Macropus robustus cervinus*, liegen in je einem Exemplar beide, durch unterschiedliche Größe gekennzeichneten Geschlechter vor. Von ihnen zeigt das größere Männchen jedoch einen gestörten Gaumenfaltenverlauf.

Gehen wir zunächst von dem normalen Faltenmuster des weiblichen Stückes aus, so können wir bei ihm – im Gegensatz zu den früher bereits untersuchten Angehörigen der Macropodidae mit 7–9, meist 8 Gaumenfalten – deren 10 unterscheiden, nämlich 4 vor und 6 zwischen den, in unserem Fall nur vier vorhandenen Backenzähnen. Außerdem ist zwischen der 8. und 9. Falte eine mediane rundliche Faltenerhebung eingelagert (Abb. 14).

Das gestörte Muster des größeren männlichen Exemplares steht offensichtlich in kausalem Zusammenhang mit Veränderungen einiger Schädelknochen, die mutmaßlich auf eine im frühen postembryonalen Entwicklungsalter er-



Abb. 14. *Macropus robustus cervinus*  
(Foto: H. HOENOW)

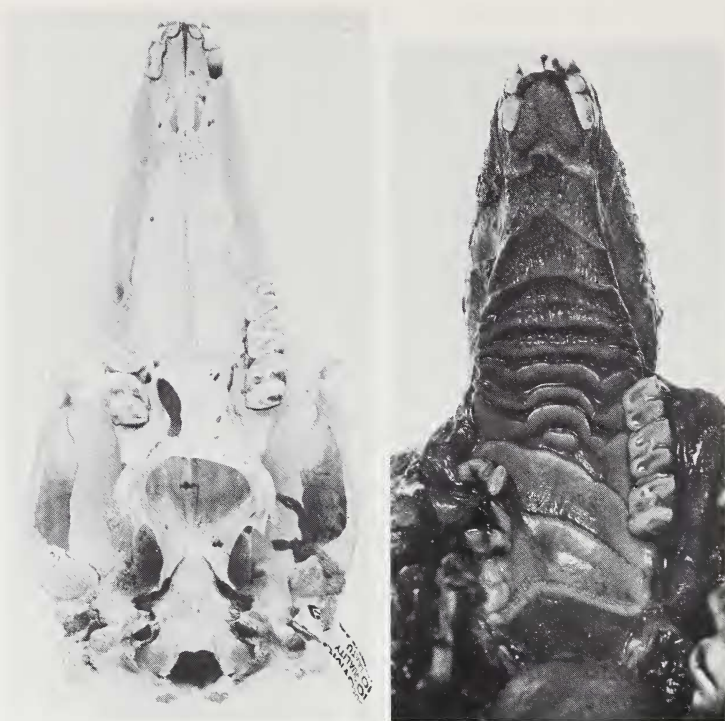


Abb. 15 (links). *Macropus robustus cervinus*, asymmetrischer Schädel. (Foto: H. UNTE). – Abb. 16 (rechts). *Macropus robustus cervinus*, asymmetrisches Gaumenfaltenmuster. (Foto: H. HOENOW)

folgte Schädelverletzung zurückzuführen sind. Besonders betroffen sind im Oberkiefer offenbar die Zahngruben der vorderen Backenzähne, so daß diese sich nicht entwickeln konnten. Rechts sind daher nur zwei, links drei hintere Backenzähne vorhanden (Abb. 15). Ihre genauere Numerierung muß dahingestellt bleiben; ebenso soll auch die Frage, ob der letzte vorhandene Molar dem  $M^4$  entspricht, im Hinblick darauf, daß bei den Macropodiden dieser erst sehr spät durchbricht, nicht beantwortet werden. Die zu einer Seitenasymmetrie führenden Knochenveränderungen betreffen vor allem das Palatinum, von dem die linke Hälfte stark entwickelt ist und sich weit nach rechts ausdehnt, die rechte Hälfte dagegen nur mit einem kleinen Knochenanteil an der Bildung des schief verlaufenden Abschlußbogens des harten Gaumens beteiligt ist. Im übrigen findet sich rechts ein großes längliches Foramen. Ferner sind die inneren Nasenöffnungen (Choanen) beiderseits unterschiedlich weit. Weiterhin ist zu erwähnen, daß auf der Schädeloberseite die Supraorbitalleisten der Frontalia unsymmetrisch verlaufen. Schließlich ist der rechte Mandibelknochen höher gebaut als der linke, und seine vorderen Molaren ragen, infolge des fehlenden Gegenparts auf der rechten Seite, höher heraus als auf der linken, eine Erscheinung, die wohl funktionell zu erklären ist, nämlich durch unterschiedliche Belastung beider Seiten beim Kauvorgang.

Wenden wir uns nun dem Verlauf der Gaumenfalten zu (Abb. 16), so sehen wir, daß auch bei diesem durch Schädelveränderungen gekennzeichneten männlichen Exemplar 10 Gaumenfalten und ebenso die kleine kurze Falteinlagerung zwischen der 8. und 9. Falte vorhanden sind. Zunächst nehmen die Falten im vorderen Gaumenabschnitt noch einen einigermaßen normalen, dem Vergleichsstück gut entsprechenden Verlauf. Dagegen ist aboralwärts eine zunehmende Verschiebung festzustellen: Von der 6. Falte an verlagern sich auf

der rechten Gaumenseite die Ansatzpunkte adoralwärts, so daß die Symmetrie völlig gestört ist. Dies führt schließlich dazu, daß die vorletzte dicke Falte auf der linken Seite am Hinterrand des letzten ausgebildeten Molaren, auf der rechten Seite dagegen unmittelbar vor dem vorletzten Molar ansetzt. Ebenso steigt die letzte Falte, die bei dem normalen Gaumenmuster jederseits hinter den Backenzähnen liegt, auf der rechten Seite bis zur Höhe des letzten Molaren an.

Da das Tier mit diesen abnormen Schädel- und Gaumenfalten-Merkmalen offenbar voll erwachsen ist, scheint es durch die beträchtlichen Veränderungen seiner bei der Nahrungsaufnahme und -verarbeitung im Maul in Funktion tretenden Einrichtungen kaum wesentlich beeinträchtigt worden zu sein.

#### Danksagung

Für die Beschaffung des neuen Materials, teils in Form von Alkoholobjekten, teils von Fotos oder Abgüssen des Gaumens, möchte ich folgenden Herren meinen besonderen Dank aussprechen: Dr. R. ANGST, Karlsruhe, P. VAN DEN ELZEN, Bonn, J. GEBHARD, Basel, Dr. M. GORGAS, Augsburg, Dr. G. HEIDEMANN, Kiel, Dr. R. HUTTERER, Bonn, Prof. E. KULLMANN, Köln, K. F. KOOPMAN, New York, Dr. H. W. SETZER, Washington, Dr. M. TEMME, Ohio, Dr. C. H. S. WATTS, Adelaide.

#### Zusammenfassung

Die in einer 1976 erschienenen Monographie zusammengefaßten Untersuchungen über das Gaumenfaltenmuster bei Säugetieren werden durch neu hinzugekommenes Material ergänzt. Okapi und Giraffe sowohl als auch Banteng, Großer Kudu und Sitatunga haben das typische Staffelmuster der Artiodactylen, aber unterschiedliche Faltenzahlen. Die Untersuchung an neuem Material von Caviomorphen, nämlich *Proechimys*, *Cavia*, *Microcavia*, *Dolichotis*, *Dinomys* und *Coendou*, bestätigen die zu beobachtende Entwicklung von gut ausgebildetem Faltenmuster über Reduktion der Falten bis hin zu völlig faltenfreiem Gaumenbelag. Für eine in geologisch junger Zeit erfolgte Einwanderung von Angehörigen der Muroidea nach Mittel- und Südamerika spricht auch die weitgehende Übereinstimmung ihres Gaumenfaltenmusters mit den altweltlichen Formen, wie dies jetzt neu untersuchte Vertreter der Hesperomyinae bestätigen. Bei weiteren nunmehr zur Verfügung stehenden Arten der afrikanischen Bathyergiden findet sich eine starke Faltenrückbildung.

Unter den in junger geologischer Zeit in mehreren Wellen in die indoaustralische Region eingewanderten Muroidea gibt es einige Gattungen, und zwar außer *Phloeomys* und *Batomys* auch *Uromys*, deren intermolarer Gaumenbereich nicht in der herkömmlichen Muridenart mit 4–6, meist 5 derberen Falten, sondern mit zahlreichen dünnen Fältchen bedeckt ist. Dieser bemerkenswerten Abweichung sollte bei einer systematischen Bearbeitung Aufmerksamkeit geschenkt werden. Solche abweichenden Muster dürften für eine lange Isolierung und selbständige Weiterentwicklung sprechen.

Einer infolge von Verletzung eingetretenen asymmetrischen Schädelentwicklung bei *Macropus robustus cervinus* entspricht eine beiderseitige Gaumenfaltenverzerrung.

#### Literatur

- EISENTRAUT, M. (1976): Das Gaumenfaltenmuster der Säugetiere und seine Bedeutung für stammesgeschichtliche und taxonomische Untersuchungen. Bonner Zool. Monographien 8.
- KALABUCHOW, N.; TROPIN, N. (1979): Unterschiede im Bau der Gaumenfalten bei zwei Unterarten der Rennmaus *Meriones meridianus* Pall. (russisch). *Ekologija* 6, 59–64.
- LEHMANN, E. VON; SCHAEFER, H.-E. (1979): Cytologisch-taxonomische Studien an einer Kleinsäuger-aufsammlung aus Honduras (Spermienmorphologie und vergleichende Cytochemie). *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 17, 225–236.
- MISONNE, K. (1969): African and Indo-Australian Muridae, *Evolutionary Trends*. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr.* (8), *Sci. Zool.* 172, 1–219.
- SIMPSON, G. G. (1945): The Principles of Classification and a Classification on Mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 85, 1–350.
- SOKOLOV, W. J. (1973): Das Integument der Säugetiere. (russisch). Moskau: Verlag Nauka.
- TATE, G. H. (1936): Some Muridae of the Indo-Australian Region. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 72, 501–728.
- TULLBERG, T. (1899): Über das System der Nagetiere, eine phylogenetische Studie. *Nova Acta Soc. Sci. Upsala* (3) 18, 1–514.
- Anschrift des Verfassers:* Prof. Dr. MARTIN EISENTRAUT, Zool. Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 160, D-5300 Bonn